

HUMIDIFYING DEVICE



B4

Publication number: JP2002081703**Publication date:** 2002-03-22**Inventor:** KUSANO YOSHIO; SHIMANUKI HIROSHI;
KATAGIRI TOSHIKATSU; SUZUKI
MIKIHIRO**Applicant:** HONDA MOTOR CO LTD**Classification:**

- international: **B01D53/22; B01D63/02; F24F6/00;
F24F6/04; H01M8/04; H01M8/10;
B01D53/22; B01D63/02; F24F6/00;
F24F6/02; H01M8/04; H01M8/10; (IPC1-7):
H01M8/04; H01M8/10; F24F6/04;
B01D53/22; B01D63/02; F24F6/00**

- European: F24F6/04

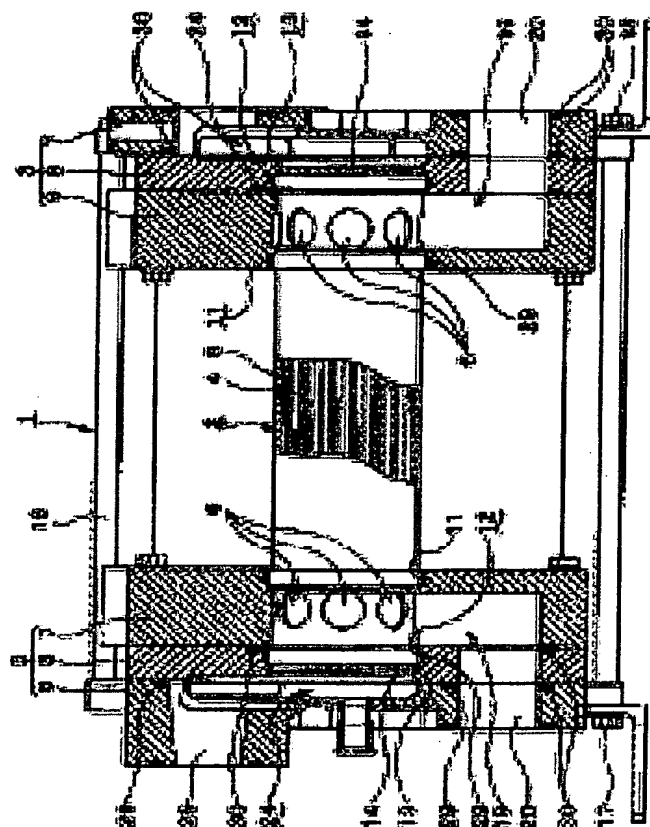
Application number: JP20000264703 20000831**Priority number(s):** JP20000264703 20000831**Also published as:**

 US6659433 (B2)
 US2002024155 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2002081703

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a humidifying device simple in structure and reduced in size. **SOLUTION:** A hollow fiber membrane module 2 is formed such that a bundle of water permeable hollow fiber membrane 4 is inserted in a cylindrical housing 5, having two ends released, along an axial direction and the two end parts of the housing 5 are closed by fixing the outer peripheral parts of the two ends of a bundle of the hollow fiber membrane 4 on an inner surface by means of resin. A first passage 19 is formed such that a plurality of openings 6, 6, etc., on the peripheral side communicating with the interior of the housing 5 are formed at intervals in a peripheral direction in the outer peripheral parts of the two ends of the housing 5 and a plurality of openings 6, 6, etc., on the peripheral side formed in an outer periphery on the other end part side form inlet and outlet for allowing gas to flow. And a second passage 24 is formed that the two ends of the hollow fiber membrane 4 form outlet and inlet for gas to effect a flow of gas. The humidifying device comprises the hollow fiber membrane module; the first



passage; and the second passage. A joint between a plurality of adjoining plates overlapping with each other is recessed to partition the first passage 19 and the second passage 24 from each other.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Make tubed housing with which ends were opened meet shaft orientations, and the bundle of the hollow fiber of a water transparency mold is inserted in it. The both ends of said housing are blockaded from fixing the ends periphery section of the bundle of a hollow fiber to an internal surface with resin at the both ends of said housing. The hollow fiber module which separated spacing to the hoop direction and formed in it two or more periphery side openings which are open for free passage in said housing in the ends periphery section of said housing, The 1st path which circulates a gas as a gaseous gate, respectively in two or more periphery side openings of the end side periphery of said housing, and two or more periphery side openings of an other end side periphery, Humidification equipment characterized by having hollowed the plane of composition of two or more plates which carry out a polymerization in the humidification equipment which has the 2nd path which circulates a gas as a gaseous gate in the ends of each of said hollow fiber, respectively, and dividing said 1st path and 2nd path.

[Claim 2] The downstream of said 1st path for making a gas flow to each periphery side opening formed in the end section of said housing It forms in the shape of [which surrounds each periphery side opening along a hoop direction] a chamber. The downstream of this 1st path It forms so that the rate of flow may become the same in any passage cross section of each from the upstream to each periphery side opening to a lower stream of a river. Furthermore, the upper section of said 1st path for making a gas flow out to each periphery side opening formed in the other end of said housing Humidification equipment according to claim 1 which formed in the shape of [which surrounds each periphery side opening along a hoop direction] a chamber, and formed the upper section of this 1st path so that the rate of flow might become the same in any passage cross section of each from the upstream to each periphery side opening to a lower stream of a river.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the humidification equipment which separates the moisture in a gas by the hollow fiber.

[0002]

[Description of the Prior Art] These people have proposed humidification equipment (application for patent 2000-10971) as a humidifier for which moisture is exchanged by this kind and the hollow fiber.

[0003] Drawing 8 and drawing 9 show this humidification equipment 50, and are supporting two or more hollow fiber modules 52 to the head blocks 51 and 51 of a couple. Each hollow fiber module 52 in the tubed housing 53 with which ends were opened The hollow fiber of a water transparency mold The bundle of 54 is made to meet shaft orientations and is inserted. (It is hereafter called a hollow fiber) To the internal surface of the both ends of the tubed housing 53 The both ends of the bundle of a hollow fiber 54 are fixed through resin, and it is constituted, and spacing is separated and it comes to trepan two or more periphery side openings 55 which turn into a gaseous gate at the ends periphery section of the housing 53 of each hollow fiber module 52 to a hoop direction.

[0004] Said hollow fiber module 52 is inserted and supported to the support hole 56 and 56 comrades by which opening is carried out to the medial surface of the head blocks 51 and 51 of a couple. Therefore, when the head blocks 51 and 51 of a couple are connected, two or more periphery side openings 55 and 55 and — which the 1st tubed chamber 58 by which the diameter of support hole 56 center section of each head blocks 51 and 51 was expanded trepans at the ends periphery section of each housing 53 are open for free passage, and opening of the ends of each hollow fiber 54 is open for free passage to the 2nd chamber 59 divided inside each head block 51.

[0005] Each 1st chamber 58 and each 2nd chamber 59 are opened for free passage by the 1st path 60 and the 2nd path 61 through the 1st free passage way 62 and the 2nd free passage way 63 which were divided in each head block 51, respectively. For this reason, if the humid gas of high humidity is supplied to the 2nd path 61, supplying a low humidity gas (a desiccation gas being included) to the 1st path 60, the moisture in a humid gas will move to the periphery front face of each hollow fiber 54 by capillarity (capillary condensation phenomenon), and the low humidity gas which circulates the 1st path 60 with this moisture will be humidified.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Said humidification equipment 50 thus, in the head block 51 of a couple, and 51 The 1st path 60, the 2nd path 61, the 1st free passage way 62, the 2nd free passage way 63, the 1st chamber 58, the 2nd chamber 59, and the support hole 56 are divided. Although the 1st path 60 and the 2nd path 61 are opened for free passage through the 1st chamber 58 and the 2nd chamber 59 in the housing 53 of each hollow fiber module 52, and each hollow fiber 54, respectively for forming said 1st path 60 and 2nd path 61 grade in one head block 51 — end mill processing or drilling — not carrying out — in order not to obtain and to form the 1st chamber 58 and the 2nd chamber 59, boring processing by the boring lathe must be carried out. Therefore, it will complicate, processing manday will increase and it cannot provide cheaply.

[0007] Moreover, although the structure which opens the 1st path 60 for free passage in the housing 53 of the hollow fiber module 52 through the 1st chamber 58 and two or more periphery side openings 55 is used for said humidification equipment 50 as fixed in a passage cross section — every from the point [open for free passage] of the 1st path 60 and the 1st free passage way 62 — the distance to the 1st chamber 58 — The pressure loss corresponding to the distance of the circumferencial direction from the 1st chamber 58 to each periphery side opening 55 will occur, a flow rate will become unequal, and the rate of moisture exchange will be different every hollow fiber module 52 as a result.

[0008] For this reason, although it is necessary to enlarge the passage cross section of the 1st path 60, the 2nd path 61, the 1st free passage way 62, the 2nd free passage way 63, the 1st chamber 58, and the 2nd chamber 59, and to decrease a pressure loss By boring processing, in end mill processing which forms the hole for a revolution or drilling, and a list, the diameter of punching cannot be come size, a kink colander cannot be obtained, and it cannot contribute to the miniaturization of a head block 51, and lightweight-ization at them.

[0009] furthermore — said humidification equipment 50 — every — although the gas for moisture exchange is circulated in each hollow fiber 54 of each hollow fiber module 52 by making the 2nd free passage way 63 which opens 2nd chamber 59 comrades for free passage open the 2nd path 61 for free passage, and connecting, when the pressure loss of the path on the basis of the point [open for free passage] of the 2nd path 60 is also assumed, the flow rate of each hollow fiber 54 will be different. For this reason, in end mill processing or drilling, and a list, by inside GURI processing, in order to correspond to a pressure loss, the diameter of punching for forming the 2nd path 61, the 2nd free passage way 63, and the 2nd chamber 59 must be enlarged, and a head block 51 must be enlarged.

[0010] In addition, these people have proposed other humidification equipments to the

application for patent 2000-10974. This humidification equipment supports two or more hollow fiber modules to the septum of the couple arranged by separating spacing mutually, and although it constitutes the head block which divides said 1st path and 2nd path by the vertical and horizontal septum, it cannot solve said technical problem.

[0011] This invention sets it as the 1st object to simplify structure and to make manufacture and assembly easy. Moreover, this invention sets it as the 2nd object to improve the rate of moisture exchange of humidification equipment substantially.

[0012]

[Means for Solving the Problem] This invention is thought out in order to attain the 1st object, and make tubed housing with which ends were opened meet shaft orientations, and it inserts the bundle of the hollow fiber of a water transparency mold in it. The both ends of said housing are blockaded from fixing the ends periphery section of the bundle of a hollow fiber to an internal surface with resin at the both ends of said housing. The hollow fiber module which separated spacing to the hoop direction and formed in it two or more periphery side openings which are open for free passage in said housing in the ends periphery section of said housing, The 1st path which circulates a gas as a gaseous gate, respectively in two or more periphery side openings of the end side periphery of said housing, and two or more periphery side openings of an other end side periphery, In the humidification equipment which has the 2nd path which circulates a gas as a gaseous gate in the ends of each of said hollow fiber, respectively, the humidification equipment which the plane of composition of two or more plates which carry out a polymerization was hollowed, and divided said 1st path and 2nd path is offered.

[0013] That is, if the plane of composition of two or more plates which carry out a polymerization is hollowed and said 1st path and 2nd path are divided, it will become possible to form the 1st path and the 2nd path in the condition of having made it opening outside. For this reason, it becomes possible to become possible to form the 1st path and the 2nd path simply, and to assemble simply by machining, casting processing, and press working of sheet metal. Of course, if said 1st path and 2nd path are formed by casting or press working of sheet metal, it can form more cheaply.

[0014] Moreover, invention according to claim 2 is proposed in order to attain said 2nd object, and it is set to humidification equipment according to claim 1. The downstream of said 1st path for making a gas flow to each periphery side opening formed in the end section of said housing It forms in the shape of [which surrounds each periphery side opening along a hoop direction] a chamber. The downstream of this 1st path It forms so that the rate of flow may become the same in any passage cross section of each from the upstream to each periphery side opening to a lower stream of a river. Furthermore, the upper section of said 1st path for making a gas flow out to each

periphery side opening formed in the other end of said housing The humidification equipment which formed in the shape of [which surrounds each periphery side opening along a hoop direction] a chamber, and formed the upper section of this 1st path so that the rate of flow might become the same in any passage cross section of each from the upstream to each periphery side opening to a lower stream of a river is offered.

[0015] Namely, in order to make the gas which passes through the inside of housing from each periphery side opening formed in the end section of housing by making the interior of housing into a path flow out of each periphery side opening formed in the other end of housing The downstream of the 1st path for making a gas flow into two or more periphery side openings of the end section of housing Forming the upper section of the 1st path for forming in a concentric circle to two or more periphery side openings, and making a gas flow from two or more periphery side openings of the other end of housing in a concentric circle to periphery side opening of the other end of this housing is assumed.

[0016] however, the gas which flows the surroundings of two or more periphery side openings of the end section of housing — from the upstream — since — one by one, in order to flow, the rate of flow of the gas which flows the surroundings of each periphery side opening changes to down-stream periphery side opening, the surrounding pressure distribution of each periphery side opening of the end section of housing change to it, and the inlet pressure of down-stream periphery side opening falls to it to the inlet pressure of upstream periphery side opening. Moreover, since the outlet pressure to two or more periphery side openings of the other end of housing will also be proportional to an inlet pressure, the flow of the gas in housing serves as an ununiformity. Therefore, with the starting configuration, it cannot fall, and the moisture exchange to two or more hollow fibers in housing cannot become uneven, and the inlet-port flow rate of a gas [/ in housing] and an outlet flow rate cannot expect improvement in the rate of moisture exchange of the whole equipment.

[0017] Then, while forming the downstream of said 1st path for making a gas flow in invention according to claim 2 to each periphery side opening formed in the end section of said housing in the shape of [which surrounds each periphery side opening along a hoop direction] a chamber Said downstream is constituted so that the rate of flow may become the same in any passage cross section of each from the upstream to each periphery side opening of the downstream of this 1st path to a lower stream of a river. Equalization of an inlet pressure to each periphery side opening of the end section of housing is realized having set inlet velocity [as opposed to equalization, i.e., each periphery side opening, for the rate of flow (inlet velocity) of the downstream of the 1st path to two or more periphery side openings of the end section of said

housing] as constant. And he equates the outlet pressure of each periphery side opening of the other end of housing, and is trying for a gas to flow to homogeneity within housing by forming the upper section of the shape of a chamber of said 1st path for making a gas flow out to each periphery side opening of the other end of said housing so that the rate of flow may become the same to each periphery side opening in any passage cross section of each from the upstream to a lower stream of a river. [0018] For this reason, exchange of equal moisture is made to two or more hollow fibers held in housing, and the rate of moisture exchange of the whole equipment will improve.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is the perspective view of the humidification equipment concerning the gestalt of this operation, and drawing 2 shows the structure of humidification equipment. As shown in drawing 1, humidification equipment 1 becomes two or more hollow fiber modules 2 and hollow fiber modules 2 from the head blocks 3 and 3 of the couple for circulating the gas from which humidity differs, and said hollow fiber module 2 consists of tubed housing 5 filled up with many bundles of the hollow fiber 4 of a book, and bundles of these hollow fibers 4.

[0020] The hollow fiber 4 of an a large number book has attained to the other end from the end in accordance with the shaft orientations of housing 5, respectively, and fixes the ends periphery section airtightly to the internal surface of the both ends of the housing 5 tubed in the condition of having banded together by potting by resin. In the ends periphery section of the housing 5 of each hollow fiber module 2, two or more periphery side openings 6 which open the inside and outside of housing 5 for free passage separate spacing, and are formed in the hoop direction at it.

[0021] Since the head blocks 3 and 3 of said couple improve manufacturability and assembly nature, it is divided into two or more plates by them, respectively. If it is in this operation gestalt, the head blocks 3 and 3 of said couple are divided into three plates, the inside plate 7, the medium plate 8, and the outside plate 9, respectively, carry out the polymerization of these one by one, and are constituted.

[0022] The support holes 11 and 12 for inserting and supporting the edge of said hollow fiber module 2 on said inside plate 7 and the medium plate 8 are formed. In the ends of each housing 5 The inlaw fitting shank 14 which fits into the inlaw fitting pore 13 formed in the path-of-insertion point of the support hole 12 of said medium plate 8 is formed, and the anchoring boss 15 for connecting these head blocks 3 and 3 with the top face of the head blocks 3 and 3 of a couple is formed in one.

[0023] For this reason, a color 16 is installed between the anchoring boss 15 who

confronts each other, and 15, and if a nut 18 is screwed in and concluded to the point of the connection bolt 17 inserted in the anchoring bosses 15 and 15 who stand face to face against this color 16, each hollow fiber module 2 can be unified to the head blocks 3 and 3 of a couple that there is nothing with backlash.

[0024] As shown in drawing 2, the 1st path 19 for making two or more periphery side openings 6 and 6 of the one side of the housing 5 of the hollow fiber module 2 and -- into an inlet port or an outlet into said head block 3 and 3, and circulating a gas (low humidity gas) from one side to the other side by using two or more periphery side openings 6 and 6 of the other side and -- as an outlet or an inlet port is divided.

Drawing 3 and drawing 4 show the 1st path 19 in the condition of having removed the medium plate 8. As shown in drawing 2, drawing 3, and drawing 4, said 1st path 19 hollows the plane of composition of said inside plate 7, and is formed.

[0025] The 1st gas inflow section 21 which said 1st path 19 opens for free passage in the gate 20 of the gas of the outside plate 9, Two or more 1st chambers 22a-22e for circulating a gas to two or more periphery side openings 6 and 6 of each housing 5, and --, It is the 1st gas inflow section 21 from the 1st free passage sections 23a-23e which open the 1st chamber 22a-22e for free passage. the 1st free passage sections 23a-23e and every -- mutual is opened for free passage by disconnection of the mutual partition wall which divides the 1st chamber 22a-22e, and it is opening mutual for free passage by disconnection of the mutual partition wall which divides the 1st gas inflow section 21 and the 1st free passage sections 23a, 23b, and 23c. And the hollow depth of said 1st gas inflow section 21, said 1st chamber 22a-22e, and said 1st free passage sections 23a-23e is set up identically mutually, and the gangway width of the 1st free passage sections 23a-23e is set up corresponding to equalization of the flow rate which circulates to the 1st chamber 22a-22e.

[0026] Said 1st chamber 22a-22e is formed so that the passage cross section from the upstream to each periphery side openings 6 and 6 and -- which were formed in the end section of said housing 5 to a lower stream of a river may become the same [the rate of flow] in any passage cross section of each. It is constituted so that the rate of flow of two or more periphery side openings 6 and 6 of the end section of said housing 5 and the gas of -- which flows the surroundings may be equated and the periphery side openings 6 and 6 of the end section of housing 5 and the inlet pressure to -- may equate. It is formed so that the passage 22a1 nearest to said gate 20 is the largest while the passage 22a1 to 22a3 which will be formed between the 1st chamber 22a and hollow fiber modules 2 if 1st chamber specifically shown in drawing 5 22a is taken for an example makes the depth the same, and it may become the narrowest [narrowing and the most distant passage 22a2 from said gate 20] gradually. That is, the thing nearer to said gate 20 is larger, and a further thing forms small the passage

cross section of passage 22a1 to 22a3. Though the flow rate which flows from 1st free passage section 23a by this configuration decreases gradually by being introduced into the periphery side openings 6 and 6 of the hollow fiber module 2, and --, it becomes uniform, without the rate of flow being reduced by reduction of the cross section united with this reduction, therefore the periphery side openings 6 and 6 and the pressure to -- equate-like proportionally.

[0027] The perspective view as which drawing 6 regarded the plane of composition of the outside [side / medium plate 8] plate 9, and drawing 7 are the front views which looked at the plane of composition of the outside [side / medium plate 8] plate 9. As shown in drawing 2 , drawing 6 , and drawing 7 , in order to make one opening of each hollow fiber 4 of the hollow fiber module 2 into an inlet port or an outlet and to circulate a gas (high humidity gas) from one side to the other side by using opening of another side as an outlet or an inlet port, the 2nd path 24 is divided in said head block 3 and 3.

[0028] The 2nd gas inflow section 26 which this 2nd path 24 hollows the plane of composition of the outside plate 9, is formed, and is open for free passage in the gate 25 of the gas of said outside plate 9, Two or more 2nd chambers 27a-27e for standing face to face against opening of each hollow fiber 4, and circulating a gas to each hollow fiber 4, It consists of the 2nd free passage sections 28a-28e which open each 2nd chamber 27a-27e for free passage in the 2nd gas inflow section 26, respectively. the 2nd free passage sections 28a-28e and every -- mutual is opened for free passage by disconnection of the mutual partition wall which divides the 2nd chamber 27a-27e, and it is opening mutual for free passage by disconnection of the mutual partition wall which divides the 2nd gas inflow section 26 and the 2nd free passage sections 28a, 28b, and 28c.

[0029] The passage cross section from the core of said 2nd gas inflow section 26 to the inlet port of each 2nd chamber 27a-27e Make the 2nd gas inflow section 26 into the upstream, and the inlet port of each 2nd chamber 27a-28e is made into a lower stream of a river. The hollow depth of said 2nd gas inflow section 26, said 2nd chamber 27a-28e, and said 2nd free passage sections 28a-28e is made the same. the gangway width of the 2nd free passage sections 28a-28e -- every -- the flow rate which circulates to the 2nd chamber 27a-27e -- mutual -- etc. -- it spreads -- corresponding to a flow rate, it is set up, respectively so that it may become. in this case, said every -- the 2nd chamber 27a-27 -- the inlet pressure to the hollow path of each hollow fiber 4 -- mutual -- etc. -- it spreads -- if distance becomes far, specifically, it will be formed from the core of the 2nd gas inflow section 26 so that gangway width may become narrow, so that the passage cross section from the upstream to a lower stream of a river may become the same [the rate of flow] in any

passage cross section of each, so that it may become. The inlet pressure of the gas which flows each hollow fiber 4 (each hollow path) will be equated by this, and an inlet-port flow rate will also be equated. Although the gas which flowed flows out of the other end side of the hollow fiber module 2, also about a runoff side, it makes the rate of flow homogeneity by the 2nd path 24 which carried out the same configuration as an inflow side, are collected, and flow out of a gate 25. Since the operation in that case has the composition that the difference of an inlet port and an outlet makes regularity the rate of flow of a certain thing, from the hollow path of each hollow fiber 4, a gas flows to homogeneity.

[0030] Thus, with the humidification equipment 1 concerning the gestalt of this operation, the rate of flow of two or more periphery side openings 6 and 6 of the end section of said housing 5 and the gas of — which flows the surroundings is equated uniformly, and the periphery side openings 6 and 6 of the end section of housing 5 and the inlet pressure to — become the same. and since the outlet pressure of the gas which comes out of the inside of housing 5 becomes almost uniform and an outlet flow rate is also equated, a gas flows the inside of housing 5 uniformly — things — ** Moreover, since the inlet-port rate of flow of each hollow fiber 4 (each hollow path) and an inlet pressure are also equated and an outlet pressure and an outlet flow rate are also equated, the rate of moisture exchange of each hollow fiber module 2 will be improved as a result, and the rate of moisture exchange of the humidification equipment 1 whole will improve by leaps and bounds.

[0031] In order to measure small lightweight-ization of said humidification equipment 1, as shown in drawing 1 and drawing 3 The distance between alternate or the housing 5 which adjoins as triangular arrangement, and 5 is shortened for the hollow fiber module 2 to the head blocks 3 and 3 of a couple. The 1st gas inflow section 21 of the inside plate 7, the 1st chamber 22a-22e, The 1st free passage sections 23a-23e and the 2nd gas inflow section 26 of the outside plate 9, two or more 2nd chambers 27a-27e, Are shallow as much as possible in the depth of the 2nd free passage sections 28a-28e. The 1st gas inflow section 21 of the inside plate 7, the 1st chamber 22a-22e, It becomes effective to take the 1st free passage sections 23a-23e and the 2nd gas inflow section 26 of the outside plate 9, two or more 2nd chambers 27a-27e, and the largest possible width of face of the 2nd free passage sections 28a-28e.

[0032] In this case, the outside plate 9, the medium plate 8, and the inside plate 7 can also be constituted from resin because of lightweight-izing, and reinforcement may constitute the required part 9, for example, an outside plate, from a metal especially.

[0033] Moreover, in order to improve the productivity of the head blocks 3 and 3 of said couple, it is also possible to form said 1st path 19 and the 2nd path 24 by cutting, such as NC finishing machine, but when making each part of said head block 3 into

metal, forming by casting is desirable. Moreover, when it constitutes from resin, forming with injection molding is desirable.

[0034] Of course, as shown in drawing 1 , it is desirable to install O ring 29 as a seal bearing, to arrange the seal members 30, such as SIMM and a gasket, between the planes of composition of the medium plate 8 and the inside plate 7 and between the planes of composition of the medium plate 8 and the outside plate 9, and to secure the airtightness of said 1st path 19 and the 2nd path 24 to the fitting side of the axial support holes 11 and 12 and each housing 5, i.e., an outside surface.

[0035] In addition, although it constitutes from a gestalt of this operation so that the medium plate 8 may be interposed between the inside plate 7 and the outside plate 9 and the 1st path 19 and the 2nd path 24 may be separated, it is also possible to abolish the medium plate 8 depending on arrangement of the hollow fiber module 2. Moreover, when using said humidification equipment 1 as humidification equipment of the fuel cell (not shown) recorded by the car etc., the distributed gas path for supplying fuel gas to a fuel cell is divided, the 1st input 21 of the head blocks 3 and 3 of a couple will be connected to these, respectively, similarly the emission gas path which discharges emission gas from a fuel cell will be divided, and the 2nd input 26 of the head blocks 3 and 3 of a couple will be connected to these, respectively.

Consequently, humidity of the solid-state poly membrane which classifies the cathode pole and anode pole of a fuel cell with the moisture of the blowdown air collected by the supply air will be carried out, and the generation of electrical energy by the predetermined chemical reaction will be made stably.

[0036] Thus, unless it deviates from the meaning of this invention, various alterations are possible for this invention, and as for this invention, it is natural to attain to this changed invention.

[0037]

[Effect of the Invention] As explained in full detail in the gestalt of up Norikazu operation, if invention according to claim 1 hollows the plane of composition of two or more plates which carry out a polymerization and said 1st path and 2nd path are divided, since it can form the 1st path and the 2nd path in the condition of having made it opening outside, it becomes easy to manufacture it. Moreover, it can assemble easily. Moreover, while invention according to claim 2 forms the downstream of said 1st path for making a gas flow to each periphery side opening formed in the end section of housing in the shape of [which surrounds each periphery side opening along a hoop direction] a chamber Since said downstream was constituted so that the rate of flow might become the same in any passage cross section of each from the upstream to each periphery side opening of the downstream of this 1st path to a lower stream of a river The inlet pressure to each periphery side opening of the end section

of housing can be equated being able to set inlet velocity [as opposed to equalization, i.e., each periphery side opening, for the rate of flow (inlet velocity) of the downstream of the 1st path to two or more periphery side openings of the end section of housing] as constant. Moreover, since the upper section of the shape of a chamber of said 1st path for making a gas flow out to each periphery side opening of the other end of housing was formed so that the rate of flow might become the same to each periphery side opening in any passage cross section of each from the upstream to a lower stream of a river, the outlet pressure of each periphery side opening of the other end of housing is equated, and it enables a gas to pass to homogeneity within housing. Therefore, it is uniformly exchanged in moisture to two or more hollow fibers held in housing, and the rate of moisture exchange of the whole equipment improves by leaps and bounds.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view in which showing the gestalt of 1 operation of this invention, and showing humidification equipment.

[Drawing 2] The gestalt of 1 operation of this invention is shown and it is the II-II line sectional view of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the perspective view in which showing the gestalt of 1 operation of this invention, and showing humidification equipment.

[Drawing 4] It is the front view which looked at the inner block of the humidification equipment concerning the gestalt of 1 operation of this invention from the intermediate block side.

[Drawing 5] It is the important section detail drawing for the gestalt of 1 operation of this invention being shown and explaining the flow of the gas to the 1st chamber.

[Drawing 6] It is the perspective view which looked at the inner block of the humidification equipment concerning the gestalt of 1 operation of this invention from the intermediate block side.

[Drawing 7] It is the front view which looked at the outer block of the humidification equipment concerning the gestalt of 1 operation of this invention from the intermediate block side.

[Drawing 8] It is the sectional view showing conventional humidification equipment.

[Drawing 9] Conventional humidification equipment is shown, drawing 9 (a) is X-X-ray sectional view of drawing 8 , and drawing 9 (b) is the Y-Y line sectional view sectional view of drawing 8 .

[Description of Notations]

2 Hollow Fiber Module

4 Hollow Fiber

5 Housing

6 Periphery Side Opening

19 1st Path

24 2nd Path

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-81703

(P2002-81703A)

(43)公開日 平成14年 3月22日 (2002. 3. 22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
F 2 4 F 6/04		F 2 4 F 6/04	3 L 0 5 5
B 0 1 D 53/22		B 0 1 D 53/22	4 D 0 0 6
	63/02		5 H 0 2 6
F 2 4 F 6/00		F 2 4 F 6/00	B 5 H 0 2 7
// H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	K
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-264703(P2000-264703)

(22)出願日 平成12年 8月31日 (2000. 8. 31)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 草野 佳夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 島貫 寛士

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

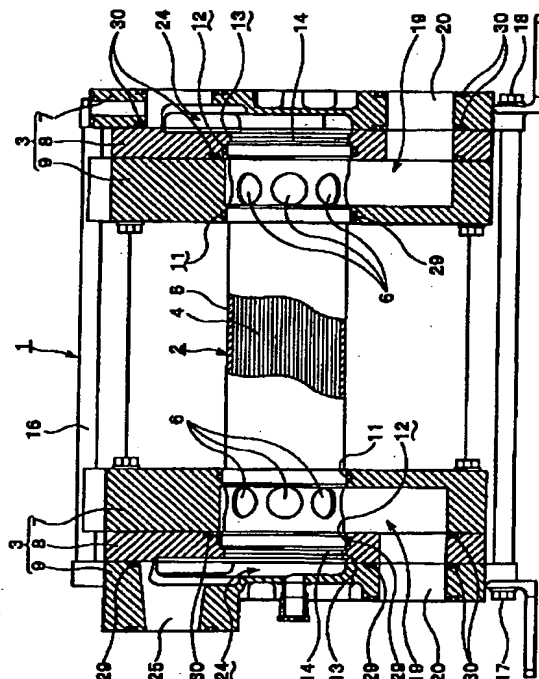
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加湿装置

(57)【要約】

【課題】 構造が簡易で小型な加湿装置を提供する。

【解決手段】 両端が開放された筒状のハウジング5に水透過型の中空糸膜4の束を軸方向に沿わせて挿入し、前記ハウジング5の両端部で中空糸膜4の束の両端外周部を樹脂により内表面に固着することにより前記ハウジング5の両端部を閉塞し、前記ハウジング5の両端外周部に前記ハウジング5内に連通する複数の周側開口6、6、…を周方向に間隔を隔てて形成した中空糸膜モジュール2と、前記ハウジング5の一端側外周の複数の周側開口6、6、…と他端部側外周の複数の周側開口6、6、…をそれぞれ気体の出入口として気体を流通する第1通路19と、前記各中空糸膜4の両端をそれぞれ気体の出入口として気体を流通する第2通路24とを有する加湿装置において、互いに重合する複数のプレートの接合面を窪ませて前記第1通路19と第2通路24とを区画する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端が開放された筒状のハウジングに水透過型の中空糸膜の束を軸方向に沿わせて挿入し、前記ハウジングの両端部で中空糸膜の束の両端外周部を樹脂により内表面に固着することにより前記ハウジングの両端部を閉塞し、前記ハウジングの両端外周部に前記ハウジング内に連通する複数の周側開口を周方向に間隔を隔てて形成した中空糸膜モジュールと、前記ハウジングの一端側外周の複数の周側開口と他端部側外周の複数の周側開口をそれぞれ気体の出入口として気体を流通する第1通路と、前記各中空糸膜の両端をそれぞれ気体の出入口として気体を流通する第2通路とを有する加湿装置において、

互いに重合する複数のプレートの接合面を窪ませて前記第1通路と第2通路とを区画したことを特徴とする加湿装置。

【請求項2】 前記ハウジングの一端部に形成された各周側開口に対して気体を流入させるための前記第1通路の下流部を、各周側開口を周方向に沿って包囲するチャンバ状に形成し、この第1通路の下流部を、各周側開口に対する上流から下流までのいずれの各流路断面でも流速が同一となるように形成し、さらに、前記ハウジングの他端部に形成された各周側開口に対して気体を流出させるための前記第1通路の上流部を、各周側開口を周方向に沿って包囲するチャンバ状に形成し、この第1通路の上流部を、各周側開口に対する上流から下流までのいずれの各流路断面でも流速が同一となるように形成した請求項1記載の加湿装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は中空糸膜により気体中の水分を分離する加湿装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種、中空糸膜により水分を交換する加湿器として本出願人は加湿装置（特願2000-10971）を提案している。

【0003】 図8および図9はこの加湿装置50を示し、一対のヘッドブロック51、51に複数本の中空糸膜モジュール52を支持している。各中空糸膜モジュール52は、両端が開放された筒状のハウジング53に水透過型の中空糸膜（以下、中空糸膜という）54の束を軸方向に沿わせて挿入し、筒状のハウジング53の両端部の内表面に、中空糸膜54の束の両端部を樹脂を介して固着して構成されており、各中空糸膜モジュール52のハウジング53の両端外周部に気体の出入口となる複数の周側開口55を周方向に間隔を隔てて開穿してなる。

【0004】 一対のヘッドブロック51、51の内側面に開口されている支持孔56、56同士に前記中空糸膜モジュール52を挿入して支持している。よって一対の

ヘッドブロック51、51を連結したときは、各ヘッドブロック51、51の支持孔56中央部の拡張された筒状の第1チャンバ58に各ハウジング53の両端外周部に開穿されている複数の周側開口55、55、…が連通し、各ヘッドブロック51の内部に区画されている第2チャンバ59に各中空糸膜54の両端の開口が連通する。

【0005】 各第1チャンバ58、各第2チャンバ59は、各ヘッドブロック51内に区画された第1連通路62、第2連通路63を介してそれぞれ第1通路60、第2通路61に連通される。このため、第1通路60に低湿度気体（乾燥気体を含む）を供給しながら、第2通路61に高湿度の湿潤気体を供給すると、毛細管現象（毛管凝縮現象）によって各中空糸膜54の外周表面に湿潤気体中の水分が移動し、この水分にて第1通路60を流通する低湿度気体が加湿される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このように前記加湿装置50は、一対のヘッドブロック51、51内に、第1通路60、第2通路61、第1連通路62、第2連通路63、第1チャンバ58、第2チャンバ59、および支持孔56を区画し、第1通路60、第2通路61をそれぞれ第1チャンバ58、第2チャンバ59を介して各中空糸膜モジュール52のハウジング53内と、各中空糸膜54内とに連通するが、一つのヘッドブロック51内に前記第1通路60、第2通路61等を形成するには、エンドミル加工またはドリル加工をせざるを得ず、また、第1チャンバ58及び第2チャンバ59を形成するには、中ぐり旋盤による中ぐり加工をせざるを得ない。従って、複雑化し、加工工数が増加することになり、安価には提供できない。

【0007】 また、前記加湿装置50は、第1通路60を第1チャンバ58及び複数の周側開口55を介して中空糸膜モジュール52のハウジング53内と連通する構造を採用しているが、流路断面を一定としても第1通路60と第1連通路62との連通点から各第1チャンバ58までの距離、第1チャンバ58から各周側開口55までの円周方向の距離に対応した圧損が発生し、流量が不均等となって、結果として各中空糸膜モジュール52ごとに水分交換率が相違することになる。

【0008】 このため、第1通路60、第2通路61、第1連通路62、第2連通路63、第1チャンバ58、及び第2チャンバ59の流路断面を大きくして圧損を減少する必要があるが、回転対象の穴を形成するエンドミル加工またはドリル加工、並びに、中ぐり加工では、穿孔径を大きくせざるを得ず、ヘッドブロック51の小型化、軽量化には寄与することはできない。

【0009】 さらに、前記加湿装置50では各第2チャンバ59同士を連通する第2連通路63に第2通路61を連通させて接続することにより、各中空糸膜モジュール

ル52の各中空系膜54内に、水分交換のための気体を流通するが、第2通路60の連通点を基準とした通路の圧損をも想定すると、各中空系膜54の流量は相違することになる。このため、エンドミル加工またはドリル加工、並びに、中グリ加工によって、圧損に対応するには、第2通路61、第2連通路63、及び第2チャンバ59を形成するための穿孔径を大きくし、ヘッドブロック51を大型化せざるを得ない。

【0010】なお、本出願人は、特願2000-10974に他の加湿装置を提案している。この加湿装置は、互いに間隔を隔てて配置された一対の隔壁に複数の中空系膜モジュールを支持し、上下左右の隔壁によって前記第1通路と第2通路とを区画するヘッドブロックを構成しているが、前記課題を解決することはできない。

【0011】本発明は、構造を簡易とし製造及び組立を容易にすることを第1の目的とする。また、本発明は、加湿装置の水分交換率を実質的に向上することを第2の目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は第1の目的を達成するために案出されたものであり、両端が開放された筒状のハウジングに水透過型の中空系膜の束を軸方向に沿わせて挿入し、前記ハウジングの両端部で中空系膜の束の両端外周部を樹脂により内表面に固着することより前記ハウジングの両端部を閉塞し、前記ハウジングの両端外周部に前記ハウジング内に連通する複数の周側開口を周方向に間隔を隔てて形成した中空系膜モジュールと、前記ハウジングの一端側外周の複数の周側開口と他端部側外周の複数の周側開口をそれぞれ気体の出入口として気体を流通する第1通路と、前記各中空系膜の両端をそれぞれ気体の出入口として気体を流通する第2通路とを有する加湿装置において、互いに重合する複数のプレートの接合面を塞ませて前記第1通路と第2通路とを区画した加湿装置を提供するものである。

【0013】すなわち、互いに重合する複数のプレートの接合面を塞ませて前記第1通路と第2通路とを区画すると、第1通路及び第2通路を外部に開放させた状態で形成することが可能となる。このため、機械加工、鋳造加工、プレス加工により、第1通路と第2通路とを簡単に形成することが可能となり、また、簡単に組み立てることが可能となる。もちろん、前記第1通路および第2通路を鋳造、あるいは、プレス加工により形成すると、より安価に形成することができる。

【0014】また、請求項2記載の発明は前記第2の目的を達成するために提案されたものであり、請求項1記載の加湿装置において、前記ハウジングの一端部に形成された各周側開口に対して気体を流入させるための前記第1通路の下流部を、各周側開口を周方向に沿って包囲するチャンバ状に形成し、この第1通路の下流部を、各周側開口に対する上流から下流までのいずれの各流路断

面でも流速が同一となるように形成し、さらに、前記ハウジングの他端部に形成された各周側開口に対して気体を流出させるための前記第1通路の上流部を、各周側開口を周方向に沿って包囲するチャンバ状に形成し、この第1通路の上流部を、各周側開口に対する上流から下流までのいずれの各流路断面でも流速が同一となるように形成した加湿装置を提供するものである。

【0015】すなわち、ハウジング内部を通路としてハウジングの一端部に形成された各周側開口からハウジング内を通過する気体をハウジングの他端部に形成された各周側開口から流出させるには、ハウジングの一端部の複数の周側開口に気体を流入させるための第1通路の下流部を、複数の周側開口に対して同心円に形成し、また、ハウジングの他端部の複数の周側開口から気体を流入させるための第1通路の上流部を、このハウジングの他端部の周側開口に対して同心円に形成することが想定される。

【0016】しかし、ハウジングの一端部の複数の周側開口の周りを流れる気体は上流から下流の周側開口に順次、流入するため、各周側開口の周りを流れる気体の流速が変化し、ハウジングの一端部の各周側開口の周りの圧力分布が変化し、上流の周側開口の入口圧力に対して下流の周側開口の入口圧力が低下する。また、ハウジングの他端部の複数の周側開口に対する出口圧力も入口圧力に比例することになるため、ハウジング内の気体の流れは不均一となる。従って、係る構成では、ハウジング内に対する気体の入口流量、出口流量は低下し、また、ハウジング内の複数の中空系膜に対する水分交換が不均一となり、装置全体の水分交換率の向上を期待することはできない。

【0017】そこで、請求項2記載の発明では、前記ハウジングの一端部に形成された各周側開口に対して気体を流入させるための前記第1通路の下流部を各周側開口を周方向に沿って包囲するチャンバ状に形成するとともに、この第1通路の下流部の各周側開口に対する上流から下流までのいずれの各流路断面でも流速が同一となるように前記下流部を構成し、前記ハウジングの一端部の複数の周側開口に対する第1通路の下流部の流速（流入速度）を均等化、すなわち、各周側開口に対する入口速度を一定として、ハウジングの一端部の各周側開口に対する入口圧力の均等化を実現している。そして、前記ハウジングの他端部の各周側開口に対して気体を流出させるための前記第1通路のチャンバ状の上流部を、各周側開口に対して上流から下流までのいずれの各流路断面でも流速が同一となるように形成することによって、ハウジングの他端部の各周側開口の出口圧力を均等化し、ハウジング内で気体が均一に流れるようにしている。

【0018】このため、ハウジング内に收容された複数の中空系膜に対して均等な水分の交換がなされ、装置全体の水分交換率は向上することになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を添付図面を参照して説明する。図1は本実施の形態に係る加湿装置の斜視図であり、図2は加湿装置の構造を示す。図1に示されるように、加湿装置1は複数の中空系膜モジュール2と、中空系膜モジュール2に湿度の異なる気体を流通させるための一対のヘッドブロック3、3とからなり、前記中空系膜モジュール2は多数本の中空系膜4の束と、これら中空系膜4の束を充填する筒状のハウジング5からなる。

【0020】多数本の中空系膜4はそれぞれハウジング5の軸方向に沿って一端から他端に及んでおり、両端外周部は樹脂によるポッティングによって結束された状態で筒状のハウジング5の両端部の内表面に気密に固着される。各中空系膜モジュール2のハウジング5の両端外周部にはハウジング5内外を連通する複数の周側開口6が周方向に間隔を隔てて形成されている。

【0021】前記一対のヘッドブロック3、3は、製造性と組立性を向上するため、それぞれ複数のプレートに分けられる。本実施形態にあつては、前記一対のヘッドブロック3、3は、それぞれ内側プレート7、中間プレート8及び外側プレート9の三つのプレートに分かれており、これらを順次、重合して構成されている。

【0022】前記内側プレート7及び中間プレート8には前記中空系膜モジュール2の端部を挿入して支持するための軸支孔11、12が形成され、各ハウジング5の両端には、前記中間プレート8の軸支孔12の挿入方向先端部に形成されたインロー嵌合孔部13に嵌合するインロー嵌合軸部14が形成され、一対のヘッドブロック3、3の上面に、これらヘッドブロック3、3を連結するための取付けボス15が一体に形成される。

【0023】このため、対峙する取付けボス15、15間にカラー16を設置し、このカラー16と対峙する取付けボス15、15とに挿入された連結ボルト17の先端部にナット18を螺入して締結すると、一対のヘッドブロック3、3に対して各中空系膜モジュール2をガタ付きなく一体化することができる。

【0024】図2に示されるように、前記ヘッドブロック3、3内には中空系膜モジュール2のハウジング5の一方側の複数の周側開口6、6、…を入口または出口とし、他方側の複数の周側開口6、6、…を出口または入口として一方側より他方側に気体（低湿度気体）を流通するための第1通路19が区画される。図3及び図4は中間プレート8を取り除いた状態の第1通路19を示す。図2、図3および図4に示すように、前記第1通路19は前記内側プレート7の接合面を窪ませて形成される。

【0025】前記第1通路19は外側プレート9の気体の出入口20に連通する第1気体流入部21と、各ハウジング5の複数の周側開口6、6、…に気体を流通させ

るための複数の第1チャンバ22a～22eと、第1気体流入部21に第1チャンバ22a～22eを連通する第1連通部23a～23eとからなっていて、第1連通部23a～23eと各第1チャンバ22a～22eとを区画する互いの区画壁の開放により相互を連通し、第1気体流入部21と第1連通部23a、23b、23cとを区画する互いの区画壁の開放により相互を連通している。そして、前記第1気体流入部21、前記第1チャンバ22a～22eおよび前記第1連通部23a～23eの窪み深さは互いに同一に設定されており、第1連通部23a～23eの通路幅は第1チャンバ22a～22eに流通する流量の均一化に対応して設定される。

【0026】前記第1チャンバ22a～22eは、前記ハウジング5の一端部に形成された各周側開口6、6、…に対する上流から下流までの流路断面がいずれの各流路断面でも流速が同一となるように形成されていて、前記ハウジング5の一端部の複数の周側開口6、6、…の周りを流れる気体の流速を均等化し、ハウジング5の一端部の周側開口6、6、…に対する入口圧力が均等化するように構成される。具体的には、図5に示した第1チャンバ22aを例にとれば、第1チャンバ22aと中空系膜モジュール2との間で形成される流路22a1～22a3は、深さを同一としながら最も前記出入口20に近い流路22a1は最も広く、徐々に狭まり、最も前記出入口20から遠い流路22a2は最も狭くなるように形成されている。すなわち、流路22a1～22a3の流路断面を前記出入口20に近いものほど大きく、遠いものほど小さく形成する。この構成によって例えば第1連通部23aから流入する流量は、中空系膜モジュール2の周側開口6、6、…に導入されることによって徐々に減少しながらも、この減少にあわせた断面積の減少により流速は落とされずに均一となり、従って、比例的に周側開口6、6、…に対する圧力が均等化する。

【0027】図6は中間プレート8側より外側プレート9の接合面を見た斜視図、図7は中間プレート8側より外側プレート9の接合面を見た正面図である。図2、図6および図7に示すように、前記ヘッドブロック3、3内には、中空系膜モジュール2の各中空系膜4の一方の開口を入口または出口とし、他方の開口を出口または入口として一方側より他方側に気体（高湿度気体）を流通するために第2通路24が区画されている。

【0028】この第2通路24は、外側プレート9の接合面を窪ませて形成されており、前記外側プレート9の気体の出入口25に連通する第2気体流入部26と、各中空系膜4の開口に対峙して各中空系膜4に気体を流通させるための複数の第2チャンバ27a～27eと、第2気体流入部26に各第2チャンバ27a～27eをそれぞれ連通する第2連通部28a～28eとから構成され、第2連通部28a～28eと各第2チャンバ27a～27eとを区画する互いの区画壁の開放により相互を

連通し、第2気体流入部26と第2連通部28a、28b、28cとを区画する互いの区画壁の開放により相互を連通している。

【0029】前記第2気体流入部26の中心から各第2チャンバ27a~27eの入口までの流路断面は、第2気体流入部26を上流とし、各第2チャンバ27a~28eの入口を下流として、前記第2気体流入部26、前記第2チャンバ27a~28eおよび前記第2連通部28a~28eの窪み深さを同一として、第2連通部28a~28eの通路幅を各第2チャンバ27a~27eに流通する流量が互いに等しくなるようにそれぞれ流量に対応して設定される。この場合に、前記各第2チャンバ27a~27eは、各中空系膜4の中空通路への入口圧力が互いに等しくなるように、上流から下流までの流路断面がいずれの各流路断面でも流速が同一となるように、具体的には、第2気体流入部26の中心から距離が遠くなると通路幅が狭くなるように形成される。これにより、各中空系膜4（各中空通路）を流入する気体の入口圧力が均等化され、入口流量も均等化されることになる。流入した気体は中空系膜モジュール2の他端側から流出するが、流出側についても流入側と同じ構成をした第2通路24により流速を均一にして集められ、出入口25から流出する。その際の作用は入口と出口との差はあるものの流速を一定にする構成となっているため、各中空系膜4の中空通路からは均一に気体が流れる。

【0030】このように、本実施の形態に係る加湿装置1では、前記ハウジング5の一端部の複数の周側開口6、6、…の周りを流れる気体の流速は一定に均等化され、ハウジング5の一端部の周側開口6、6、…に対する入口圧力は同一となる。そして、ハウジング5内を出る気体の出口圧力がほぼ均一となり、出口流量も均等化されるため、ハウジング5内を均等に気体が行きわたることとなる。また、各中空系膜4（各中空通路）の入口流速、入口圧力も均等化され、出口圧力、出口流量も均等化されるため、結果として各中空系膜モジュール2の水分交換率が改善され、加湿装置1全体の水分交換率が飛躍的に向上することになる。

【0031】前記加湿装置1の小型軽量化を計るには、図1及び図3に示すように、一対のヘッドブロック3、3に対して中空系膜モジュール2を千鳥もしくは三角配置として隣接するハウジング5、5間の距離を短縮し、内側プレート7の第1気体流入部21、第1チャンバ22a~22e、第1連通部23a~23e、および、外側プレート9の第2気体流入部26、複数の第2チャンバ27a~27e、第2連通部28a~28eの深さをできるだけ浅く、内側プレート7の第1気体流入部21、第1チャンバ22a~22e、第1連通部23a~23e、および、外側プレート9の第2気体流入部26、複数の第2チャンバ27a~27e、第2連通部28a~28eの幅をできるだけ広くとるのが有効とな

る。

【0032】この場合、外側プレート9、中間プレート8および内側プレート7は、軽量化のために、樹脂で構成することも可能であり、また、特に、強度が必要な部分、たとえば、外側プレート9のみを金属で構成してもよい。

【0033】また、前記一対のヘッドブロック3、3の生産性を向上するには、NC加工機等の切削加工によって前記第1通路19、第2通路24を形成することも可能であるが、前記ヘッドブロック3の各部を金属製とする場合は、鋳造により形成するのが好ましい。また、樹脂で構成する場合は射出成形によって形成するのが好ましい。

【0034】勿論、図1に示すように、軸支持孔11、12と各ハウジング5の嵌合面、すなわち、外表面には、シール軸受けとしてリング29を設置し、中間プレート8と内側プレート7との接合面間および中間プレート8と外側プレート9の接合面間にはシム、ガスケット等のシール部材30を配設し、前記第1通路19および第2通路24の気密性を確保するのが望ましい。

【0035】なお、本実施の形態では、内側プレート7と外側プレート9との間に中間プレート8を介設して第1通路19と第2通路24とを切り離すように構成しているが、中空系膜モジュール2の配置によっては、中間プレート8を廃止することも可能である。また、前記加湿装置1を車両等に搭載される燃料電池（図示せず）の加湿装置として用いる場合は、燃料電池に燃料ガスを供給するための供給ガス通路を分割してこれらに一対のヘッドブロック3、3の第1流入部21をそれぞれ接続し、同じく、燃料電池より排出ガスを排出する排出ガス通路を分割してこれらに一対のヘッドブロック3、3の第2流入部26をそれぞれ接続することになる。この結果、供給空気に回収された排出空気の水分によって燃料電池のカソード極とアノード極とを区分する固体高分子膜が湿潤され、所定の化学反応による発電が安定的になされることになる。

【0036】このように、本発明は本発明の趣旨を逸脱しない限り種々の改変が可能であり、本発明はこの改変された発明に及ぶことは当然である。

【0037】

【発明の効果】上記一実施の形態に詳述したように、請求項1記載の発明は、互いに重合する複数のプレートの接合面を窪ませて前記第1通路と第2通路とを区画すると、第1通路及び第2通路を外部に開放させた状態で形成することができるため、製造が容易となる。また、簡単に組み立てることができる。また、請求項2記載の発明は、ハウジングの一端部に形成された各周側開口に対して気体を流入させるための前記第1通路の下流部を、各周側開口を周方向に沿って包囲するチャンバ状に形成するとともに、この第1通路の下流部の各周側開口に対

する上流から下流までのいずれの各流路断面でも流速が同一となるように前記下流部を構成したので、ハウジングの一端部の複数の周側開口に対する第1通路の下流部の流速（流入速度）を均等化、すなわち、各周側開口に対する入口速度を一定として、ハウジングの一端部の各周側開口に対する入口圧力を均等化することができる。また、ハウジングの他端部の各周側開口に対して気体を流出させるための前記第1通路のチャンバ状の上流部を、各周側開口に対して上流から下流までのいずれの各流路断面でも流速が同一となるように形成したので、ハウジングの他端部の各周側開口の出口圧力を均等化し、ハウジング内で気体が均一に流すことが可能となる。従って、ハウジング内に収容された複数の中空糸膜に対して均等に水分が交換され、装置全体の水分交換率が飛躍的に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示し加湿装置を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態を示し図1のI-I線断面図である。

【図3】本発明の一実施の形態を示し加湿装置を示す斜

視図である。

【図4】本発明の一実施の形態に係る加湿装置の内側ブロックを中間ブロック側から見た正面図である。

【図5】本発明の一実施の形態を示し第1チャンバに対する気体の流れを説明するための要部詳細図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係る加湿装置の内側ブロックを中間ブロック側から見た斜視図である。

【図7】本発明の一実施の形態に係る加湿装置の外側ブロックを中間ブロック側から見た正面図である。

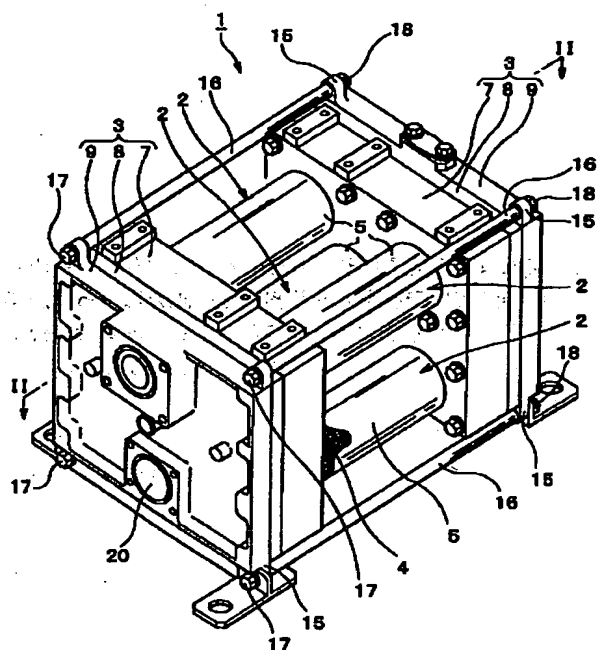
【図8】従来の加湿装置を示す断面図である。

【図9】従来の加湿装置を示し、図9（a）は図8のX-X線断面図、図9（b）は図8のY-Y線断面図である。

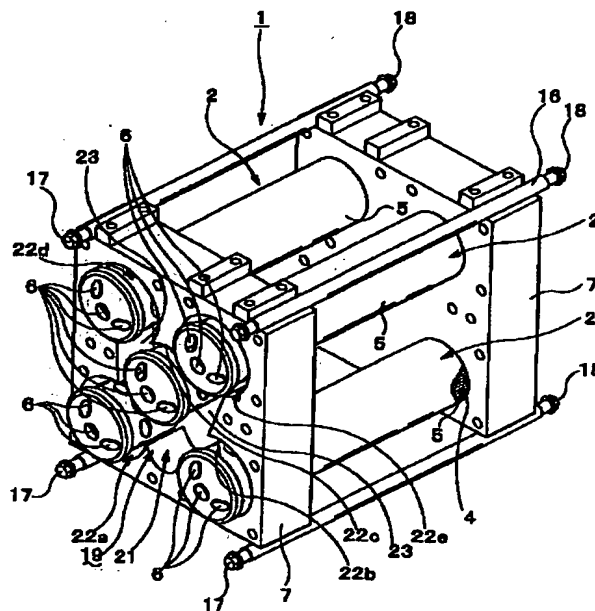
【符号の説明】

- 2 中空糸膜モジュール
- 4 中空糸膜
- 5 ハウジング
- 6 周側開口
- 19 第1通路
- 24 第2通路

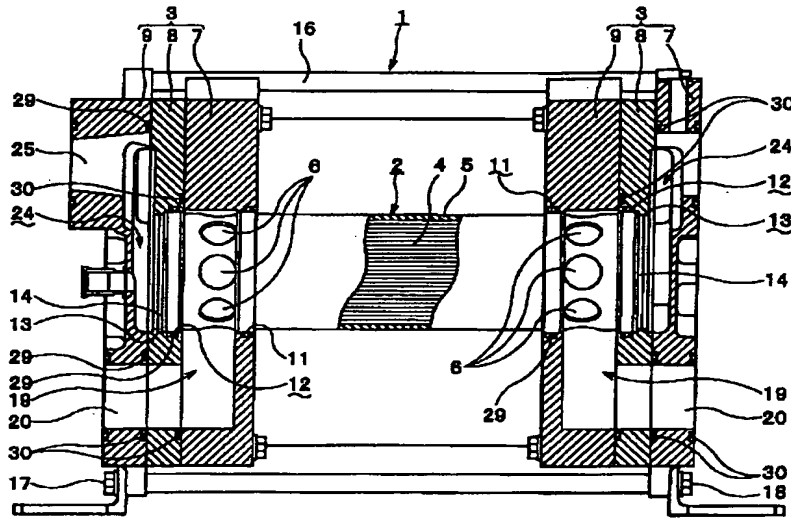
【図1】



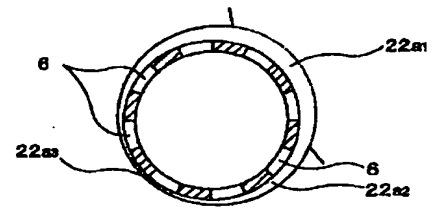
【図3】



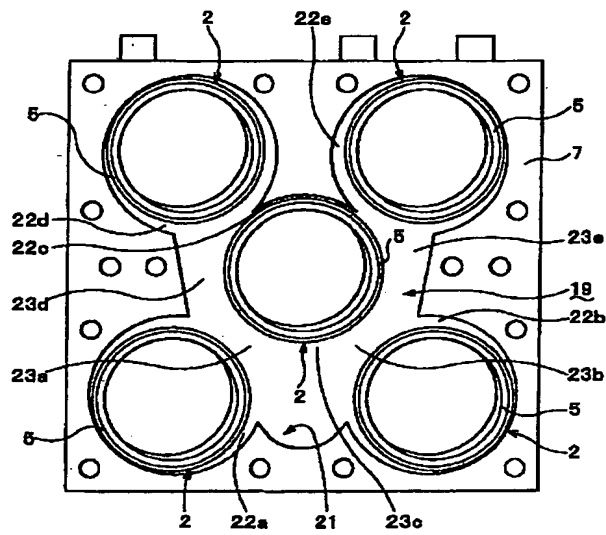
【図2】



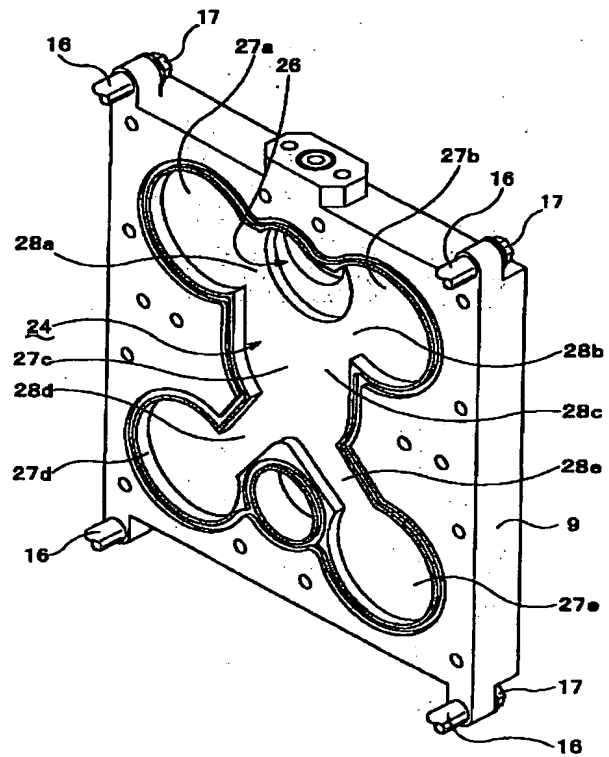
【図5】



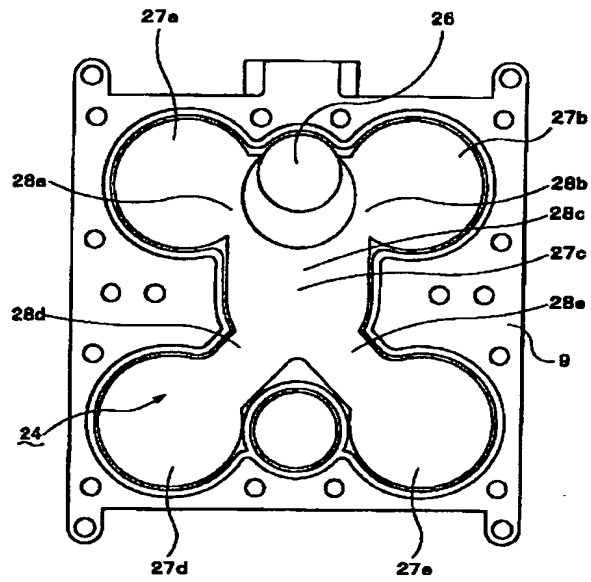
【図4】



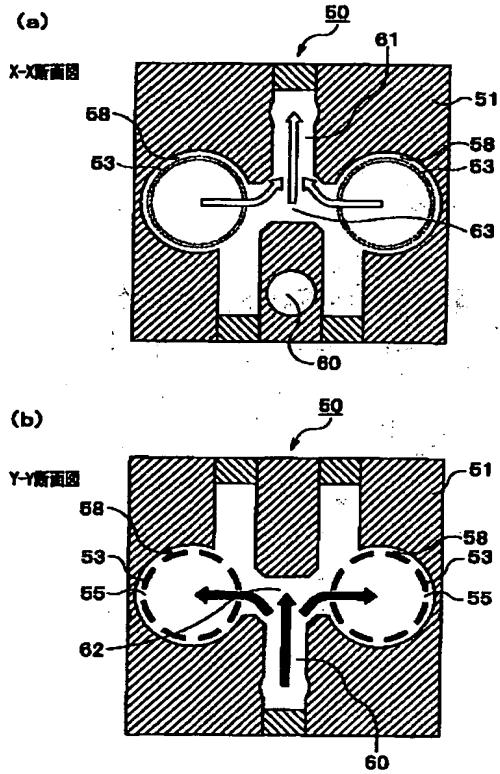
【図6】



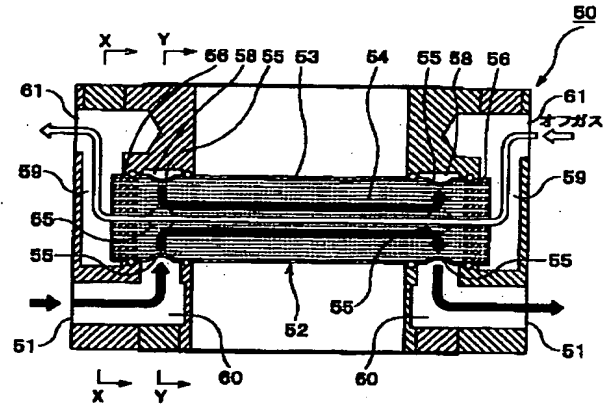
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

タームコード(参考)

H 0 1 M 8/10

H 0 1 M 8/10

(72) 発明者 片桐 敏勝

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3L055 BA10

4D006 GA41 HA02 HA15 JA08A

JA14A JA18A JA23A JA24A

(72) 発明者 鈴木 幹浩

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

PB65 PC80

5H026 AA06

5H027 AA06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.